

**СЕКЦІЯ: КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ  
ЗВ'ЯЗКУ**

**УДК 319.216**

**О.І. Бабій, М.О. Висоцький, Д.О. Никорук, Л.Є. Дедів, канд. техн. наук, доц.**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ГОЛОСОВИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ  
МЕДИЧНИХ ДІАГНОСТИЧНИХ СИСТЕМ**

**O.I. Babi, M.O. Vysotsky, D.O. Nykoruk, L.Ye. Dediv, Ph.D, Assoc. Prof.**  
**VOICE SIGNALS IMITATION MODEL FOR MEDICAL DIAGNOSTIC  
SYSTEMS TESTING**

За даними Міністерства охорони здоров'я України та Всесвітньої організації охорони здоров'я щорічно спостерігається тенденція до зростання числа людей із захворюваннями органів голосового апарату. Дедалі більшого поширення набуває метод оцінювання стану голосового апарату та змін у його функціонуванні за голосовими сигналами.

Поширеними в області медичної діагностики є комп'ютерні діагностичні системи, які проводять відбір та опрацювання голосових сигналів з метою виявлення змін у їх структурі, які є основою для постановлення діагнозу про стан голосового апарату лікарем. Так, відомими є такі системи, як SpeechViewer-III фірми IBM, апаратно-програмні комплекси серії Дельфа (Росія), ПОЛІФОНАТОР ПФ-03-ВІДЕО+ («Вабос», Україна). Методи опрацювання голосових сигналів в цих діагностичних системах визначаються їх математичною моделлю. На основі методів будуються алгоритми та програмне забезпечення таких діагностичних систем. Однак, для тестування методів опрацювання, оцінювання достовірності результатів опрацювання голосових сигналів цими методами і, відповідно, алгоритмів та програмного забезпечення діагностичних систем, необхідно розробити імітаційну модель сигналу, яка б враховувала у своїй структурі основні параметри медичної норми та патології стану органів голосового апарату.

Виходячи з матеріалів, наведених в працях [1,2], голосові сигнали можна подати у вигляді адитивно-мультиплікативної суміші:

$$X(t) = e_1(t) + e_2(t) u(t),$$

де:  $e_1(t)$  – випадковий процес, що характеризує адитивну заваду – шумові складові приголосних звуків;  $u(t)$  – детермінована функція часу, що характеризує гармонічну структуру голосних та приголосних вокалізованих звуків;  $e_2(t)$  – стаціонарний випадковий процес, що характеризує зміну в часі форми обвідної складової голосових сигналів.

Описана модель може бути використана для задачі імітаційного моделювання голосових сигналів із наперед заданими формами проявів патологічних станів для задачі тестування програмного забезпечення медичних діагностичних систем.

**Література**

1. Бачинський, М.В. Комп'ютерна імітаційна модель вокалізованих фрикативних звуків / М.В. Бачинський, Л.Є. Дедів, В.Г. Дозорський // Вісник Сумського державного університету. Технічні науки. – Суми : видавництво СумДУ, 2012. – № 1. – С. 149–156.

2. Дозорський, В. Представлення мовних звуків у вигляді амплітудно-модульованих сигналів в задачах корекції вимови / В. Дозорський, Ю. Лещинин // Матеріали всеукраїнської наукової конференції Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя. – Тернопіль : ТНТУ ім. І. Пулюя, 13–14 травня, 2009. – С.158.